

## RK 2021-2024: Aktivitetsbeskrivelse

### A. Indledende oplysninger

|                |                                                   |
|----------------|---------------------------------------------------|
| Indsatsområde: | 4. Grøn Teknologi til Blå Vækst                   |
| Institut:      | DHI                                               |
| Titel:         | Beslutningsstøtte til marine anlægsopgaver - 2022 |
| Nummerering:   | 4.2.3                                             |
| Version:       | 1.0                                               |
| Periode:       | 1/1 2022 – 31/12 2022                             |
| Kontaktperson: | Kasper Kærgaard                                   |

### B. Beskrivelse

#### B.1 Mål

Vi ønsker at understøtte den grønne omstilling ved at sikre effektiv og miljørigtig gennemførelse af marine deponerings- og gravearbejder således, at udvikling og miljøforvaltning kan gå hånd i hånd. Marine deponerings- og gravearbejder er en del af alle større infrastrukturprojekter på havet, hvor der indvindes land, oprenses sejlrender og installeres rørledninger eller fundamenter til havvindmøller.

Overvågningen af sedimentspild ved gravearbejde baseres i dag på data fra faste målestationer og bemandede skibe, og enkelte større projekter integrerer manuelt data med modeller, der simulerer spildet løbende. Afhængigt af projektets kompleksitet sker den manuelle integration dagligt, ugentligt eller sjældnere. Beslutninger om eksempelvis graveplaner træffes således på et ukomplet og til tider forældet grundlag, hvilket modsvares ved indbygning af ekstra konservatisme i beslutninger om fx produktionsrater i graveplanerne.

Denne aktivitet udvikler grundkomponenterne til et nyskabende overvågningssystem til detaljeret realtidsovervågning og -prognoser af sedimentfaner med henblik på optimeret miljøbeskyttelse. Systemet kombinerer brug af tredjeparts-droneteknologi med avancerede procesbaserede modeller samt viden om forudgående og planlagte aktiviteter. Resultatet bliver en komplet 3D realtidsbeskrivelse samt prognose af sedimentfaner - med hidtil uset præcision - leveret i realtid til operatørerne på gravemaskinerne og til de ansvarlige for miljøovervågningen.

#### B.2 Indhold

Kvaliteten af prognoser for sedimentspild afhænger af en korrekt procesbeskrivelse i nærfeltet (20-50 m fra gravemaskinen) og fjernfeltet. I aktiviteten udvikles nye modeller til forbedret beskrivelse af nærfeltet ved forskellige marine graveaktiviteter og afværgeforanstaltninger.

Følgende aktiviteter gennemføres i denne aktivitetsplan:

- Identifikation af sedimentfaner fra flyvende droner på lavt vand.
- Yderligere udvikling og optimering af den sejlede drone med henblik på optimering af feltarbejde, inklusiv flere målere og ruteopdatering for den sejlede drone som respons på on-line målinger.
- Udvikling af data-assimilering af sedimentskyer med varierende typer af data (bøjedata, satellitdata foruden data fra sejlede og flyvende droner).

- Udvikling og implementering af nye metoder til begrænsning af miljøeffekter (fx bubble curtains) og metoder til at reducere spil (fx deponering af materiale med slidske)
- Kobling af PlumeCast til værktøjet til bestemmelse af effekter på økosystemet fra aktivitet 4.2.2 "Digitale miljøvurderinger og miljøudsigter" vil blive modnet og en demonstrationsfase gennemført.
- Brug af ensemble af hydrodynamiske- og spredningssimuleringer for at kunne inkludere usikkerheder i forudsigelser af sedimentfaners intensitet og spredning.
- Mulighed for adaptive beregningsnet eller andre metoder til at øge beregningshastigheden for gravearbejder eksempelvis langs en lang rørledning undersøges.

### B.3 Aktører

Aktiviteterne udføres primært af afdelingerne *Marine and Coastal Solutions*, *Field Services* and *Marine & Coastal Operations* på DHI. Der bliver arbejdet sammen med DHI's Data & Analytics enhed, Modelling Software & Engines samt Innovation Lab, da denne aktivitet bringer metoder til data-assimilering og datadrevne prognosemodeller i spil samt for at sikre at udviklingerne skaber værdi hos de danske slutbrugere gennem DHI's services til markedet.

For at sikre indsatsens marked relevans og -udbredelse inddrages målgruppen aktivt i udviklingen af kravspecifikationer via samarbejde i det industridrevne forskningsprojekt MUSA og gennem indsatsområdets dedikerede processer og aktiviteter til inddragelse og videnspredning (aktivitet 4.1).

Følgende ikke udtømmende liste af aktører kan nævnes som faglige og markedsrepræsenterende sparringspartnere: DTU, Rohde Nielsen, Femern A/S, Sund & Bælt, Wood Thilsted, CIP, NIRAS, Rambøll og Miljøstyrelsen.

### B.4 Sammenhæng med andre projekter

I det industridrevne forskningsprojekt MUSA udvikles ny viden om interaktionen mellem sand og mudder under sedimenttransport. Der laves forsøg i sedimentlaboratorier i Holland, ligesom der indsamles data fra fx mudderflader, der påvirkes af både strøm og bølger. Den viden, der genereres i disse forsøg, omsættes til procesbeskrivelser, som efterfølgende implementeres i DHI's numeriske modeller, hvilket i sidste ende fører til bedre prognoser for eksempelvis tilbagefyldning af gravede sejlrender og spredning af sedimentfaner.

Det forventes, at der i 2022 søges erhvervs-Ph.D. hos Innovationsfonden i samarbejde med DTU Centre for Collaborating Autonomous Systems til at understøtte udvikling af droneovervågnings-systemet. Endvidere arbejder vi på at finde ekstern finansiering til at understøtte udvikling af data-assimilering af sedimentskyer.

### B.5 Følgegruppe

Fremdrift 2021 og aktivitetsplan for 2022 blev præsenteret for den eksterne følgegruppe den 15/10-2021. Begge dele gav anledning til diskussioner og spørgsmål. Der er enighed i følgegruppen om relevansen af de enkelte aktiviteter og følgegruppen ser frem til at følge udviklingen fremadrettet